

На правах рукописи

Рудковская Алиса Валерьевна

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
НОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК
ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ЯИЦ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов
животноводства

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Волгоград – 2021

ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции»
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор,
член-корреспондент РАН
Сложенкина Марина Ивановна

Официальные оппоненты: **Скворцова Людмила Николаевна** – доктор биологических наук, доцент (ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет», профессор кафедры «Физиология и кормление сельскохозяйственных животных»);
Злепкин Дмитрий Александрович – доктор биологических наук, доцент (ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», профессор кафедры «Ветеринарно-санитарная экспертиза, заразные болезни и морфология»).

Ведущая организация:

ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»

Защита состоится «07» октября 2021 г. в 10.00 часов на заседании диссертационного совета Д 006.067.01 на базе ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» по адресу: 400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке ГНУ НИИММП и на сайтах: volniti.ucoz.ru; vak.ed.gov.ru

Автореферат разослан «___» _____ 2021 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Мосолов Александр Анатольевич

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Одомашнивание животных, употребление их мяса и продуктов животного происхождения – является ключевым звеном человеческой цивилизации. Коммерческое производство яиц и мяса птицы позволило идти в ногу с ростом населения и его потребностями в животном белке. Яйца и мясо птицы, которые употребляются в пищу, должны соответствовать международным требованиям качества.

Прибыльность производства мяса птиц и пищевых яиц вызывает все большую озабоченность из-за различного рода заболеваний, широкого спектра факторов стресса, которые приводят к ухудшению здоровья птиц, снижая их продуктивность (Lara L.J., Rostagno M.H., 2013; Wade B, Keyburn A., 2015; Сурай П.Ф., Фисинин В.И. и др., 2018). Применение иммуностимуляторов (антибиотиков) – наиболее эффективная стратегия борьбы с бактериальными и вирусными инфекциями у птиц. Вместе с тем постоянное использование антибиотиков в качестве стимуляторов роста и антибактериальных агентов ставит под угрозу естественный иммунитет птиц и создает опасность для окружающей среды (Алямкин Ю., 2005; Боро Р., Кастилио Ж., Генеольт Л., 2009; Джавадов Э.Д., Вихрева И.Н. и др., 2017; Свиндсен О.Л., 2017; Александрова С.С., Атоманов И.В. и др., 2017; Saleh A.A., Elnagar A.M. et al., 2020).

Глобальной проблемой XXI века является антимикробная резистентность и, если мир не примет срочных мер, устойчивость к противомикробным препаратам будет иметь катастрофические последствия. Проблема иммунитета к антибиотическим средствам является повсеместной и частично вызвана общемировым их применением в кормлении животных и птиц.

Негативное отношение к антибиотикам в кормлении животных и птиц, в качестве стимуляторов роста, способствует поиску альтернативных типов природных противомикробных препаратов или стимуляторов роста (Mazza G., 1998; Княжеченко О.А., Горлов И.Ф., и др., 2020). Новыми альтернативными природными противомикробными препаратами являются органические кислоты, активные пробиотики нового поколения, пребиотики, ферменты, некоторые растения (лук, чеснок), экстракты трав, эфирные масла и др. (Olsen R., 1996; Eskel V., 1997; Околелова Т.М., Кочнев Ю.А., 2011; Шацких Е.В., 2015; Элибаров Р.В., Рогов Р.В., 2017; Новикова О., Сафронов А., 2019; Gorlov I.F., Frizen V.G. et al., 2020).

Другой альтернативой антимикробным препаратам являются α -моноглицериды средне- и короткоцепочечных жирных кислот, которые обладают устойчивыми антибактериальными свойствами и способствуют улучшению физиологического состояния животных, увеличивая их продуктивность. Общеизвестный факт, что через несколько часов после рождения у молодняка большинства животных и птиц желудочно-кишечный тракт заселяется микрофлорой и зачастую патогенной, а у крольчат остается стерильным, за счет содержания в молоке крольчих среднецепочечных жирных кислот и липазы (Hunter P.A., Dawson S., French G.L. et al., 2010; Гальцова М., 2020; Осипенко О., Бонгартс М.-Э., 2020).

Препараты на основе глицеридов лауриновой кислоты (С 12) способны бороться даже с вирусными инфекциями. Альфа-монолаурин не трансформируется через воротную вену в печень, а попадает в кровоток через лимфатическую систему, выполняя антибактериальную и противовирусную деятельность до того, как попадает в печень и начинает расщепляться (Ricke S.C., 2003).

Кормление птиц добавками, основным ингредиентом которых является альфа-монолаурин, могут улучшить ее здоровье и продуктивность.

Степень разработанности темы исследований. В мире проведено множество исследований, посвященных изучению потенциальной роли природных альтернатив антибиотикам для здоровья птиц. Органические кислоты являются многообещающей альтернативой антибиотикам (Gunal M., Yayli G. et al., 2006; Мордакин В.Н., 2006; Senkoyli N., Samli H.E., 2007; Борисенкова А.Н., Новикова О.Б., 2008; Islam K.M.S., Schuhmacher A. et al., 2008; Rahman M.S., Howlader M.A.R. et al., 2008; Luckstadt C., Theobald P., 2009; Фисинин В.И., Околелова Т.М., Просвирякова О.А. и др., 2011; Донник И.М., Лебедева И.А., 2011; Околелова Т.М., Кочнев Ю.А., 2011; Saki A.A., Narcini R.N. et al., 2012; Подобед Л.И., 2013; Гамко Л., Таринская Т.А., 2014; Негров В., 2016; Лаптев Г.Ю., Фисинин В.И. и др., 2017; Кальмон М., Тан Д.Ю.В., 2017; Егоров И.А., Ленкова Т.Н. и др., 2017; Фисинин В.И., Лаптев Г.Ю. и др., 2017; Искан Н.И., Горлов И.Ф. и др., 2017; Абдельхамид М.А.С., Лозовский А.Р., 2017; Скворцова Л.Н., Горковенко Л.Г., 2017; Джавадов Э.Д., Вихрева И.Н., Прокофьева Н.И., 2018; Маркин Ю., Нестеров Н., 2018, Кочиш И.И., Романов М.Н. и др., 2018; Немчикова Е.А., 2018, Лаврухина О.И., 2018; Никонов И.Н., Ильина Л.А. и др., 2018; Келлер С., 2019; Saleh A.A., Paray, B.A.; Dawood, M.A.O., 2020; Tufarelli V., Laudadio V. et al., 2021; Saleh A.A., El-Gharabawy, B. et al., 2021).

В мире выращивание животных и птиц без стимуляторов роста, антибиотиков, набирают популярность добавки на основе альфа-моноглицеридов для улучшения здоровья животных и птиц, оптимизации их продуктивности. Это связано с их уникальной молекулярной структурой, которая позволяет им оказывать устойчивое антибактериальное и противовирусное действие во всем желудочно-кишечном тракте. Кроме того, они оказывают положительное влияние на иммунный ответ животного, тем самым снижая риск вторичных инфекций и уменьшая негативное их влияние на показатели роста (Страйер Л., 1985; Isaacs C.E., Thormar H., Pessolano T., 1986; Абрамов С.С., Аристов И.Г. и др., 1990; Mu H., Hoy C.E., 2004; Preuss H.G., Echard B. et al., 2005; Fortuoso V.F., Ettinger M. et al., 2005; Lieberman S., Enig M.G. et al., 2006; Hilmarsson H., Traustason V.C. et al., 2007; Świątkiewicz S., Koreleski J. et al., 2010; Irani M., Gharahveysi S. et al., 2011; Arora R., Chawla R. et al., 2011; Zentek, J., Buchheit-Renko S. et al., 2011; Подобед Л.И., Фисинин В.И. и др., 2013; Haase A.T., Rakasz E. et al., 2015; Zhang M.S., Sandouk A. et al., 2016; Bedford A., Gong J., 2018; Mustafa N.G., 2019; Гальцова М., 2020; Serene D., 2020; Скворцова Л.Н., Свиштунов А.А., 2020; Осипенко О., Бонгартс М-Э., 2020; Гончаров А.Т., 2021).

В связи с этим изучаемая нами новая добавка «MegaHenOn», содержащая комплекс альфа-монолаурина, органических кислот, растительных компонентов и водорастворимого кремния, представляет определенный интерес, с точки

зрения влияния ее на яйценоскость и качественные показатели пищевых яиц, в сравнении с кормовой добавкой FRA[®]C12, содержащей альфа-моноглицерид.

Цель и задачи исследований. Целью исследований, которые выполнялись в соответствии с государственным заданием ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», грантов Президента РФ НШ-2542.2020.11 и РНФ 21-16-00025, явилось научно-практическое обоснование эффективности использования новой кормовой добавки «MegaHenOn» в сравнении с зарубежным аналогом – FRA[®]C12 (Нидерланды) при производстве пищевых яиц.

При этом решались следующие задачи:

- установить оптимальную дозировку скармливания новой кормовой добавки «MegaHenOn» в рационах кур-несушек;
- выявить влияние биологически активных веществ изучаемых кормовых добавок на формирование кишечного микробиоценоза;
- провести сравнительное изучение степени влияния кормовых добавок FRA[®]C12 и «MegaHenOn» на биоконверсию кормов;
- определить эффективность влияния кормовых добавок, содержащих альфа-монолаурин, на морфо- и биохимический составы крови, органомерические параметры органов иммунитета и естественную резистентность кур промышленного стада;
- изучить воздействие испытываемых добавок на яичную продуктивность кур и затраты кормов при производстве пищевых яиц;
- определить роль изучаемых добавок в формировании морфологических свойств и химического состава пищевых яиц;
- изучить состояние внутренних и репродуктивных органов кур-несушек промышленного стада;
- обосновать экономическую эффективность применения кормовых добавок FRA[®]C12 и «MegaHenOn» при производстве пищевых яиц.

Научная новизна исследований. Впервые с участием соискателя разработана инновационная добавка «Mega HenOn», проведены исследования и доказана экономическая эффективность ее применения в сравнении с зарубежной кормовой добавкой FRA[®]C12 при производстве пищевых яиц. Выявлено положительное влияние созданной кормовой добавки на биоконверсию кормов, микробиом кишечника, обмен питательных веществ в организме кур, яичную продуктивность и качественные показатели пищевых яиц.

Результаты экспериментов подтверждают новизну исследований, их приоритетность патентами РФ на изобретения: RU 2729386 и RU 2732031.

Теоретическая и практическая значимость работы. Полученные в результате исследований сведения расширяют и углубляют теоретические знания в сфере поиска и применения кормовых добавок, содержащих альфа-монолаурин, способных заменить кормовые антибиотики. Выполненная работа является важным звеном в решении задач по исключению использования антибиотиков в птицеводстве.

Экспериментально доказана возможность использования кормовых добавок FRA[®]C12 и «MegaHenOn» в рационах кур-несушек промышленного стада,

которые увеличивают переваримость протеина на 1,8 и 2,2%, жира – на 1,6 и 1,8%, клетчатки – на 1,8 и 2,5%, благоприятно формируют оптимальный состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта, благодаря чему яичная продуктивность возрастает на 2,14 и 2,35%, а экономическая эффективность – на 6,42 и 7,36%. Исследования тимуса, фабрициевой сумки и селезенки дали дополнительную информацию относительно уровня, как гуморального иммунитета, так и общего состояния иммунной системы, при применении кормовых добавок на основе альфа-монолаурина.

Методология и методы диссертационного исследования. Методологической основой для постановки целей и задач исследований послужили научные разработки отечественных и зарубежных ученых, направленные на выращивание животных и птиц без стимуляторов роста, антибиотиков и изыскания добавок, обладающих выраженными антибактериальными и противовирусными свойствами, среди которых, все большую популярность набирают добавки на основе альфа-монолаурина.

При проведении комплексных исследований применяли общепринятые методы исследований, в том числе зоотехнические, физиологические, гематологические и биохимические с использованием современных приборов и оборудования. Статистический анализ и оценку различий между группами определяли с помощью пакета программ «Microsoft office».

Положения диссертации, выносимые на защиту:

- научное обоснование оптимальной дозы введения в рацион кур-несушек новой кормовой добавки «MegaHenOn»;
- исследование степени воздействия новых кормовых добавок на микробиоту кишечника кур;
- определение влияния изучаемых кормовых добавок FRA[®] C12 и «MegaHenOn» на эффективность процессов переваривания основных питательных веществ корма, усвоение азота, кальция и фосфора в организме подопытных кур;
- изучение воздействия исследуемых кормовых добавок, содержащих альфа-монолаурин, на обменные процессы, органомерические параметры органов иммунитета и уровень естественной резистентности организма кур-несушек;
- выявление закономерностей влияния испытываемых кормовых добавок на яичную продуктивность кур и качественные показатели пищевых яиц;
- установление экономической эффективности применения кормовых добавок FRA[®] C12 и «MegaHenOn» при производстве пищевых яиц.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность результатов проведенных исследований подтверждается применением общепринятых методик, включением в опыты достоверного количества животных и апробацией полученных результатов. Цифровой материал экспериментальных исследований обработан методом вариационной статистики.

Основные положения и результаты диссертационной работы нашли свое отражение и положительно оценены на международных научно-практических конференциях: «Экологические, генетические, биотехнологические проблемы и их решение при производстве и переработке продукции животноводства» (Вол-

гоград, 2017), «Инновационные направления в кормлении сельскохозяйственной птицы» (Волгоград, 2018), «Перспективные аграрные и пищевые инновации» (Волгоград, 2019), «Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий» (Волгоград, 2020), «Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения» (Волгоград, 2020), «Агробизнес, экологический инжиниринг и биотехнологии» (Красноярск – Волгоград, Россия; Ташкент – Бухара, Узбекистан, 2021).

Наиболее значимые разработки соискателя демонстрировались на ВВЦ (ВДНХ) «Золотая осень» (Москва, 2019, 2020), Всероссийском смотре-конкурсе лучших пищевых продуктов, продовольственного сырья и инновационных разработок (Волгоград, 2019, 2020, 2021), на XXX специализированной выставке «Агропромышленный комплекс» (Волгоград, 2020), на международной научно-практической конференции AGRITECH III – 2020 (Волгоград-Красноярск), AGRITECH V – 2021 (Красноярск – Волгоград, Россия; Ташкент – Бухара, Узбекистан, 2021), где были награждены золотыми медалями и дипломами I степени.

Реализация результатов исследований. Результаты исследований внедрены в АО «Агрофирма «Восток» Николаевского района Волгоградской области.

Публикация результатов исследований. По материалам диссертационной работы опубликовано 29 научных работ, в т.ч. 11 статей – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, из них 7 – в изданиях, индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science или Scopus, 2 патента РФ на изобретения, 1 монография, 1 методическая рекомендация, 1 комплект нормативно-технической документации.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальная часть работы была проведена в условиях птицефабрики (производственная мощность более 230 млн. шт. яиц в год) АО «Агрофирма «Восток» Николаевского муниципального района Волгоградской области на курах-несушках промышленного стада кросса «Хайсекс коричневый» в 2017-2021 гг.

В качестве испытуемых кормовых добавок нами использованы: FRA[®]C12 (Нидерланды), содержащая альфа-моноглицерид среднецепочечной лауриновой кислоты и тщательно подобранные микроингредиенты, которая улучшает физиологическое состояние, повышает продуктивность и сохранность птиц, и новая кормовая добавка «MegaHenOn» (Россия), разработанная с нашим участием специалистами ГК «МЕГАМИКС» (Волгоград), содержащая комплекс альфа-монолаурина, органических кислот, растительных компонентов и водорастворимого кремния. Кормовая добавка FRA[®]C12 способная оказать положительное влияние на естественную резистентность организма, биоconversion кормов и усвояемость питательных веществ, яичную продуктивность кур при получении пищевых яиц и широко используемая в зарубежном птицеводстве, в России пока не применялась. Предполагается, что новая отечественная кормовая добавка будет являться альтернативой зарубежной (FRA[®]C12).

В процессе исследований были выполнены рекогносцировочный опыт с целью установления оптимальной дозировки скармливания кормовой добавки «MegaHenOn», научно-хозяйственный и физиологический опыты, а также проведена производственная проверка результатов исследований по изучению влияния сравниваемых кормовых добавок на эффективность производства пищевых яиц и улучшение их качественных показателей (рисунок 1).

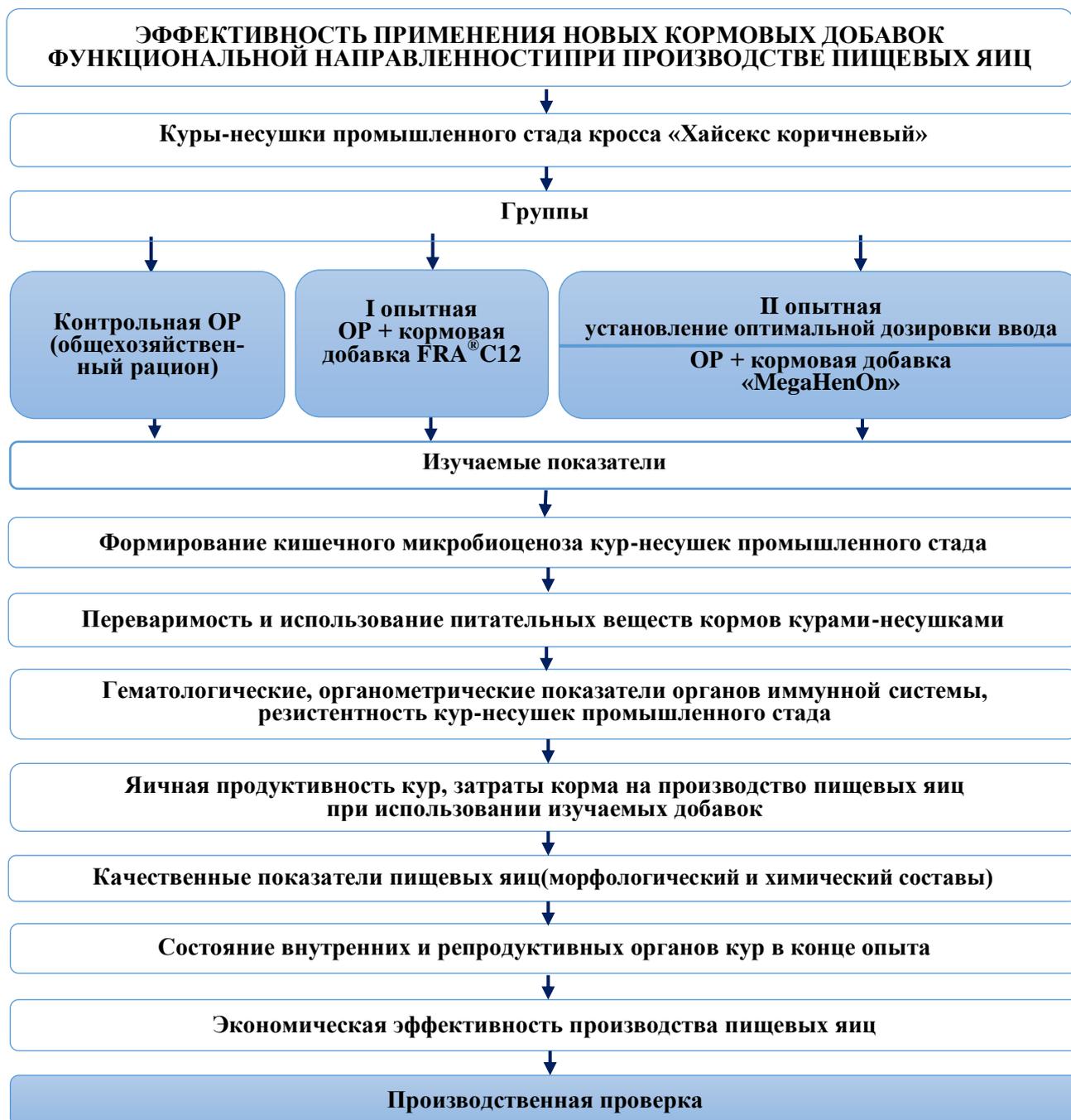


Рисунок 1 – Общая схема опыта

Опыт был проведен по методике, разработанной ФНЦ «ВНИТИП» РАН, [38, 67].

Расчет рационов для птиц подопытных групп был проведен с помощью компьютерной программы «Корм Оптима Эксперт» с учетом норм кормления, разработанным ФНЦ «ВНИТИП» РАН [34, 68].

С целью установления оптимальной дозировки скармливания новой кормовой добавки «MegaHenOn» был проведен рекогносцировочный опыт, в котором участвовали пять групп кур-несушек (таблица 1). Продолжительность опыта 15 недель.

На основании состава микробиома кишечника и интенсивности яйцекладки кур была определена оптимальная доза скармливания добавки «MegaHenOn», после чего был проведен научно-хозяйственный опыт.

Таблица 1 – Схема рекогносцировочного опыта

Группа	Возраст, недель	Количество голов	Условия кормления
Контрольная	35-49	42	ОР (основной рацион)
I опытная	35-49	42	ОР + кормовая добавка FRA [®] C12(2 кг/т корма)
II опытная	35-49	42	ОР + кормовая добавка «MegaHenOn»(3,5 кг/т корма)
III опытная	35-49	42	ОР + кормовая добавка «MegaHenOn»(4 кг/т корма)
IV опытная	35-49	42	ОР + кормовая добавка «MegaHenOn» (4,5 кг/т корма)

Для научно-хозяйственного опыта в возрасте 35 недель были сформированы 3 группы кур-несушек по 70 голов в каждой (таблица 2). Продолжительность опыта 30 недель.

Таблица 2 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Возраст, недель	Количество голов	Условия кормления
Контрольная	35-64	70	ОР (основной рацион)
I опытная	35-64	70	ОР + кормовая добавка FRA [®] C12(2 кг/т корма)
II опытная	35-64	70	ОР + кормовая добавка «MegaHenOn»(4 кг/т корма)

В контрольной группе птица получала общехозяйственный рацион, в I опытной – дополнительно к общехозяйственному рациону кормовую добавку FRA[®]C12, в количестве 2 кг/т корма, II опытной – кормовую добавку «MegaHenOn», в дозировке 4 кг/т корма.

В ходе проведения научно-производственного опыта для реализации поставленных целей, проведены физиологические, зоотехнические и лабораторные исследования.

В процессе опыта учитывали яйценоскость кур, затраты корма и категорию яиц (ежедневно). Для определения качественной характеристики пищевых яиц использовали ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия».

Физиологический опыт по определению переваримости и использованию питательных веществ кормов определяли согласно методическим рекомендациям ФНЦ «ВНИТИП» РАН [67]. В опыте использовали 9 голов кур-несушек, по 3 головы из каждой группы. Питательную ценность кормов и помета оценивали в сертифицированной аналитической лаборатории ГНУ НИИММП на автоматическом анализаторе в соответствии с ГОСТ Р-51417-99.

Химический и биохимический составы яиц изучали по следующим методикам:

- содержание влаги – высушиваем навески до постоянной массы при температуре 103 ± 2 °С по ГОСТ Р 51479-99;
- содержание белка – методом определения общего азота по Къельдалю (ГОСТ 25011-81);
- содержание жира – экстрагированием сухой навески в аппарате Сокслета по ГОСТ 23042-86;
- содержание минеральных веществ (золы) – сухой минерализацией образцов в муфельной печи при температуре 550-600 °С;
- аминокислотный состав яиц – на аминокислотном анализаторе Aracus (Германия);
- состав липидов желтка – газохроматическим методом с определением массовой доли индивидуальных жирных кислот;
- содержание витамина А и каротиноидов – колориметрическим методом;
- содержание витамина Е – методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на ВЭЖХ Agilent 1260 Infinity II, в ИЦ ФНЦ ПС;
- рибофлавин (витамин В2) – методом прямой флуорометрии. Основу молекулы рибофлавина составляет диментилизсаллоксазин, связанный с остатком спирта рибитола.

Гематологические показатели в сертифицированной лаборатории ГНУ НИ-ИММП на приборах URIT-3020 VetPlus и URIT-800 Vet (Китай).

Естественную резистентность организма оценивали путем определения бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК), активности лизоцима, фагоцитарной активности – по методикам Смирновой О.В., Кузьминой Т.А. (1966), Каграмановой К.А., Ермольевой З.В. (1968), Чумаченко В.Е. (1990).

Органометрические показатели органов иммунной системы: тимуса, фабрициевой сумки, селезенки – путем вскрытия в возрасте 50 недель.

Микрофлору желудочно-кишечного тракта кур-несушек определяли с помощью T-RFLP-анализа (Terminal restriction fragment length polymorphism) – молекулярно-генетический метод, основанный на анализе полиморфизма длин амплифицированных рестрикционных фрагментов ДНК микроорганизмов, предназначенный для определения количества, относительной численности и таксономической принадлежности всех бактерий микробной экосистемы (ООО «Биотроф», Санкт-Петербург).

Экономическую эффективность рассчитывали согласно «Методике определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений» [66].

Цифровой материал исследований обрабатывали методом вариационной статистики по Плохинскому Н.А. и Меркурьевой Е.К. [86] с использованием пакета программ «Microsoft office» и определением критерия достоверности по Стьюденту-Фишеру при 3-х уровнях вероятности. Пороги статистически достоверных различий: * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

3.1 Установление оптимальной дозировки скармливания новой кормовой добавки «MegaHenOn» в рационах кур-несушек

В связи с тем, что разработанная с нашим участием кормовая добавка «MegaHenOn» является новой, необходимо было установить оптимальную дозировку ее ввода в состав рациона кур-несушек промышленного стада кросса «Хай-

секс коричневый». Для этой цели были сформированы пять групп кур-несушек по 42 головы в каждой (в возрасте 35 недель): из них – контрольная группа, получала общехозяйственный рацион, I опытная группа – в составе ОП кормовую добавку FRA[®] C12, норма ввода которой определена разработчиками добавки – 2,0 кг/т корма, II опытная группа – в составе ОП новую кормовую добавку «MegaHenOn» в дозировке 3,5 кг/т корма, III опытная – 4,0 кг/т корма и IV опытная – 4,5 кг/т корма. Продолжительность рекогносцировочного опыта 15 недель.

Известно, что кормовые добавки оказывают как подавляющее, так и стимулирующее воздействие на кишечную микрофлору кур, а изучение состояния микробиоты кишечника под воздействием изучаемых добавок, является одним из основных критериев их оценки. В связи с этим, через 15 недель скормливания изучаемых добавок мы провели анализ микрофлоры кишечника кур подопытных групп.

3.1.1 Влияние кормовых добавок FRA[®] C12 и «MegaHenOn» на формирование кишечного микробиоценоза кур-несушек промышленного стада

Результаты исследований микробиоты кишечника подопытных кур-несушек представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Микробиота кишечника кур, определенная T-RFLP-анализом, % (n=5)

Микроорганизмы	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Полезная микрофлора					
Целлюлозолитики	54,99	51,95	52,44	53,28	53,37
Бациллы	1,69	2,24	1,0	1,1	1,1
Лактобациллы	3,62	9,93	9,73	10,61	10,74
Бифидобактерии	0,13	0,21	0,47	0,54	0,56
Селеномонады	18,79	15,96	14,04	14,86	14,92
Условно-патогенная микрофлора					
Актинобактерии	2,18	1,68	1,49	1,55	1,57
Энтеробактерии	1,19	1,94	2,53	2,87	2,94
Патогенная микрофлора					
Фузобактерии	0,21	0,26	0,54	0,51	0,50
Пептококки	1,61	0,79	2,12	2,04	2,01
Стафилококки	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00
Кампилобактерии	1,36	0,07	0,10	0,09	0,09
Патогенные клостридии	0,00	0,07	0,14	0,13	0,13
Пастереллы	0,71	0,86	0,01	0,00	0,00
Микоплазмы	5,24	1,43	0,09	0,09	0,08
Некультивируемая и транзитная микрофлора					
Псевдомонады	0,9	1,52	0,81	0,77	0,75
Некультивируемые бактерии	7,25	11,08	11,60	11,56	11,55

Полученные данные свидетельствуют о том, что обе добавки проявили высокую антибактериальную активность на фоне контрольной группы, но при этом видовой состав бактерий варьировал в разрезе опытных групп.

Анализируя полученные данные в разрезе опытных групп, получавших новую кормовую добавку «MegaHenOn» (II, III и IV), можно заключить, что все испытываемые дозировки ввода (3,5; 4,0 и 4,5 кг/т корма) показали высокую антибактериальную активность. В то же время во II опытной группе (3,5 кг/т корма) показатели полезной микрофлоры оказались несколько ниже, чем в III опытной (4,0 кг/т корма) и IV опытной (4,5 кг/т корма), а изучаемые показатели патогенной микрофлоры в незначительной степени превышали таковые III и IV опытных групп. Разницы в по-

казателях между III и IV опытными группами практически не наблюдалось, с недопустимым превышением по некоторым параметрам в пользу IV опытной группы. В связи с этим нами было принято решение определить оптимальную дозировку ввода новой кормовой добавки «MegaHenOn» в рацион кур промышленного стада в количестве 4,0 кг/т корма (III опытная группа).

Дальнейший сравнительный анализ показателей микрофлоры кишечника кур мы провели между контрольной группой, I опытной (кормовая добавка FRA[®] C12) и III опытной (оптимальная дозировка кормовой добавки «MegaHenOn»).

Содержание лактобацилл в кишечнике кур III опытной группы оказалось высоким и составило 10,61%, что на 6,99% выше, чем в контрольной группе и на 0,68%, чем в I опытной. Концентрация бифидобактерий в I опытной группе и, в особенности, в контрольной находилась ниже нормативных значений, а в III опытной группе, в пределах физиологической нормы (0,54%), что выше по сравнению с I опытной группой на 0,33%, а с контрольной – на 0,41%. Тем не менее, содержание бацилл в I опытной группе было максимальным среди подопытных групп (2,24%). Превышение относительно контрольной группы составил 0,55%, относительно III опытной – 1,14%.

Что касается условно патогенной микрофлоры, то мы наблюдаем снижение в опытных группах актинобактерий на 0,50 и 0,63%. В тоже время произошла активизация энтеробактерий (возбудителей гастроэнтеритов) в опытных группах по сравнению с контролем на 0,75 и 1,68%.

Рассматривая наличие патогенной микрофлоры кишечника кур, необходимо отметить неоднозначное влияние изучаемых добавок на ее состав. Наличие фузобактерий оказалось минимальным в контрольной группе, а пептококков в I опытной. Следует отметить отсутствие стафилококков в опытных группах, при наличии таковых в контрольной группе (0,13%). Наблюдается резкое снижение в I и III опытных группах кампилобактерий на 1,29 и 1,27% по сравнению с контролем. Отсутствие в кишечнике кур III опытной группы пастерелл и незначительное количество микоплазмы свидетельствует об устойчивых бактериальных свойствах кормовой добавки «MegaHenOn». В I опытной группе зафиксировано присутствие микоплазмы в кишечнике кур, однако содержание ее на 3,81% ниже, чем в контроле.

3.1.2 Яичная продуктивность кур в рекогносцировочном опыте

Результаты микробиоты кишечника кур-несушек позволили нам установить, что наиболее оптимальной дозой скармливания кормовой добавки «Mega HenOn» является 4 кг/т корма, что подтверждают данные изучения основных показателей яйценоскости кур в процессе рекогносцировочного опыта. Интенсивность яйцекладки в III опытной группе превысила контрольную на 2,42%, а I опытную группу – на 0,61%. Затраты корма на 10 яиц также оказались наиболее оптимальными в III опытной группе – 1,23 кг, что ниже, чем в I опытной группе – на 0,01 кг, а в контрольной – на 0,04 кг.

В заключении необходимо отметить, что кормовые добавки FRA[®] C12 (2 кг/т корма) и «MegaHenOn» (4 кг/т корма) обладают высокой антибактериальной активностью, которая позволит применять их в качестве альтернативных средств кормовым антибиотикам при производстве пищевых яиц.

3.2 Эффективность использования кормовых добавок FRA[®] C12 и «MegaHenOn», содержащих альфа-монолаурин при производстве пищевых яиц

Коротко- и средне цепочечные жирные кислоты обладают устойчивыми антибактериальными и антивирусными свойствами, а также ярко выраженным эффектом иммуностимулирования. После установления оптимальной дозы введения кормовой добавки «MegaHenOn» мы провели научно-хозяйственный опыт, целью

которого было изучено применение кормовых добавок FRA[®] C12 и «MegaHenOn», содержащих в составе альфа-монолаурин для улучшения здоровья кур-несушек, оптимизации яичной продуктивности и повышения качества пищевых яиц.

3.2.1 Условия содержания и кормления

Содержалась птица промышленного стада в клеточных батареях фирмы Valli S.p.A. (Италия), одного из мировых лидеров по производству оборудования для птицеводства, согласно технологии, принятой на птицефабрике АО «Агрофирма «Восток».

В составе премикса, во все возрастные периоды, в I опытной группе использовали кормовую добавку FRA[®] C12 в количестве 2 кг/т корма, во II опытной – кормовую добавку «MegaHenOn» в количестве 4 кг/т корма. Потребность птицы в витамине E компенсировали кормовой добавкой Инновит[®] E 60, разработанной ГК «МЕГАМИКС» (Россия) по специальной технологии с активностью DL-α-токоферила ацетат – 60-63%.

3.2.2 Биоконверсия питательных веществ кормов

под воздействием кормовых добавок, содержащих альфа-монолаурин

Через 15 недель скормливания изучаемых кормовых добавок (возраст кур 50 недель) провели физиологический опыт, результаты которого свидетельствуют о положительном их влиянии на переваривание основных питательных веществ корма. Органические вещества птица опытных групп переваривала на 77,6 и 78,1%, протеин – на 90,5 и 90,9%, что выше, чем в контрольной группе на 2,2 (P<0,05) и 2,7% (P<0,05); 1,8 (P<0,05) и 2,2% (P<0,05). Превышение переваримости жира курами опытных групп, в сравнении с контролем, составило 1,6 (P<0,05) и 1,8% (P<0,05). Коэффициент переваримости клетчатки в опытных группах возрос до 25,7 и 26,4%, что выше контроля на 1,8 (P<0,01) и 2,5% (P<0,01). В разрезе опытных групп разница по переваримости питательных веществ корма оказалась статистически недостоверной, тем не менее наблюдалась тенденция в сторону увеличения, по всем показателям в пользу II опытной группы, куры-несушки которой получали кормовую добавку «MegaHenOn».

Переваримость азота в I опытной группе превышала контроль на 3,81 (P<0,01), во II – на 4,50% (P<0,01), а отложение его в теле – на 12,36 (P<0,01) и 14,61% (P<0,01); использование его от принятого было выше на 6,17 (P<0,01) и 7,09% (P<0,01), от переваренного – на 4,10 (P<0,05) и 4,60% (P<0,01).

Установлено превышение использования кальция организмом кур опытных групп на 2,29 (P<0,05) и 2,82% (P<0,05), фосфора в I опытной группе возросло относительно контроля на 1,99% (P<0,05), во II опытной – на 2,24% (P<0,05).

Между группами наблюдается установленная закономерность при изучении основных питательных веществ корма, то есть все изучаемые параметры баланса азота, кальция и фосфора находились практически на одном уровне, при незначительном преимуществе в пользу II опытной группы.

3.2.3 Гематологические, органомерические показатели органов иммунной системы, резистентность кур промышленного стада

Проведенные нами исследования морфологического состава крови, с учетом принадлежности птиц к той или иной группе показали, что содержание эритроцитов, гематокрита, лейкоцитов и гемоглобина находилось в пределах физиологической нормы. При этом под воздействием изучаемых добавок в опытных группах достоверно возросло содержание эритроцитов: в I опытной группе – на 19,39% (P<0,05), во II опытной – на 25,51% (P<0,05). Концентрация гемоглобина возросла в опытных группах, по сравнению с контролем, на 8,00 (P<0,05) и 8,64% (P<0,05), показатель гематокрита увеличился на 2,2 (P<0,05) и 2,5% (P<0,05).

Установлено, что скармливание курам-несушкам кормовых добавок FRA[®]C12 и «MegaHenOn» активизирует работу кроветворных органов и повышает интенсивность обменных процессов. Следует обратить внимание на то, что морфологические показатели крови кур II опытной группы, получавших кормовую добавку «MegaHenOn» оказались несколько выше, чем у аналогов из I опытной группы, получавших кормовую добавку FRA[®]C12.

По результатам наших исследований мы наблюдали достоверное снижение числа лейкоцитов в крови кур опытных групп на 7,64 (P<0,01) и 8,82% (P<0,01) соответственно, что характеризует более высокую естественную резистентность кур, получавших изучаемые кормовые добавки.

По результатам наших исследований мы констатировали факт достоверного увеличения общего белка и альбуминовой фракции в сыворотке крови кур опытных групп, по всей вероятности, за счет альфа-монолаурина и других биологически активных добавок, содержащихся в изучаемых добавках и способных активизировать белковый обмен. Содержание общего белка в сыворотке крови кур опытных групп повысилось на 1,55 (3,42%; P<0,01) и 1,68 г/л (3,71%; P<0,01), а уровень альбуминовой фракции – на 1,20 (5,55%; P<0,01) и 1,37 г/л (6,34%; P<0,01) соответственно, что согласуется с исследованиями Гончарова А.Т. (2021), Saleh A.A. et al. (2021).

Повышение уровня АСТ и снижение АЛТ в сыворотке крови кур опытных групп подтверждает высокую активность и безопасность входящих в состав кормовых добавок компонентов, в том числе альфа-монолаурина. Уровень АСТ в сыворотке крови кур I опытной группы возрос на 14,04 (P<0,01), а уровень АЛТ снизился на 20,58% (P<0,01), во II опытной – на 8,51 (P<0,05) и 18,25% (P<0,01) соответственно. Содержание мочевины, которое также характеризует активность белкового обмена в организме, достоверно возросло в опытных группах на 13,83 (P<0,05) и 12,97% (P<0,05) по сравнению с контролем, что указывает на активизацию азота (особенно аминокислот).

Уровень альфа-глобулинов (белки острой фазы) достоверно снизился в I опытной группе на 0,84% (P<0,05), во II – на 0,90% (P<0,05) по отношению к контролю. Бета- и гамма-глобулины (иммуноглобулины) находились практически на уровне контроля, при незначительном снижении их в опытных группах, что свидетельствует об отсутствии воспалительных процессов в организме кур-несушек как опытных групп, так и контрольной. Концентрация щелочной фосфатазы в сыворотке крови кур-несушек опытных групп достоверно снизилась на 78,89 (25,93%; P<0,01) и 60,67 ед/л (18,81%; P<0,01) по сравнению с контролем.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что изучаемые добавки позитивно повлияли на биохимический состав крови, в зависимости от содержания в них альфа-монолаурина.

В возрасте кур 50 недель мы изучили влияние скармливаемых кормовых добавок на состояние центральных органов иммунной системы тимуса и фабрициевой сумки, а из периферических – селезенки (таблица 4).

Таблица 4 – Органометрические показатели органов иммунитета кур-несушек (n=5)

Показатели		Контрольная	I опытная	II опытная
Живая масса	г	2164±15,49	2225±14,92**	2230±15,14**
	г	5,41±0,16	6,68±0,17**	6,48±0,13**
Масса тимуса	%	0,25	0,30	0,29
	г	3,90±0,19	5,12±0,24*	5,13±0,25*
Масса фабрициевой сумки	%	0,18	0,23	0,23
	г	4,11±0,12	4,90±0,15*	4,91±0,14*
Масса селезенки	%	0,19	0,22	0,22

Нами было установлено, что масса тимуса оказалась выше в опытных группах по сравнению с контрольной на 1,27 (23,48%; $P < 0,01$) и 1,07 г (19,78%; $P < 0,01$) соответственно. Фабрициева сумка увеличилась в I опытной группе на 1,22 г (31,28%; $P < 0,05$), во II опытной – на 1,23 г (31,54%; $P < 0,05$) по сравнению с контрольной группой.

Установлено, что со снижением интенсивности роста фабрициевой сумки и тимуса в начальный период яйцекладки, функции, которые они выполняли, в значительной степени реализуются вторичными лимфоидными органами – селезенкой (Болотников И.А., Конопатов Ю.В., 1993).

Нами установлено увеличение массы селезенки в I опытной группе на 0,79 г (19,22%; $P < 0,05$), во II опытной – на 0,80 г (19,46%; $P < 0,05$). Наши исследования согласуются с данными Londok J.J.M.R. et al. (2018), Saleh A.A. et al. (2020), которые установили, что добавка на основе альфа-монолаурина значительно повысила массу селезенки, при этом масса других внутренних органов изменилась незначительно.

Исследования тимуса, фабрициевой сумки и селезенки дали нам дополнительную информацию относительно уровня как гуморального иммунитета, так и общего состояния иммунной системы при применении кормовых добавок на основе альфа-монолаурина.

Использование в рационах кур-несушек кормовых добавок, содержащих моноглицерид среднецепочечной жирной кислоты (альфа-монолаурин), других органических кислот, биодоступного кремния способствует активизации факторов естественной защиты организма. Бактерицидная активность увеличилась в опытных группах по сравнению с контролем на 4,09 ($P < 0,01$) и 3,97% ($P < 0,01$), активность лизоцима возросла на 7,52 ($P < 0,01$) и 6,34% ($P < 0,01$). Фагоцитарная активность лейкоцитов повысилась в опытных группах, по сравнению с контролем на 5,65 ($P < 0,001$) и 4,99 ($P < 0,01$), а фагоцитарный индекс – на 1,27 ($P < 0,01$) и 1,01 единиц ($P < 0,01$) соответственно. На основании проведенных исследований мы установили положительное влияние изучаемых кормовых добавок на основе альфа-монолаурина на естественную резистентность и иммунологическую реактивность кур-несушек, что определило их высокую яичную продуктивность.

3.2.4 Продуктивность кур промышленного стада кросса «Хайсекс коричневый»

На протяжении учетного периода (35-64 недели) продуктивность кур была высокой и соответствовала стандарту кросса как в опытной, так и в контрольной группах. При этом интенсивность яйцекладки в опытных группах превышала контроль (таблица 5).

Таблица 5 – Основные показатели яйценоскости, сохранность и затраты кормов

Показатели	Контрольная	I опытная	II опытная
Среднее поголовье кур, гол.	68,5	68,8	68,8
Сохранность, %	94,29	95,72	95,72
Получено яиц всего, шт.	12752	13175	13203
На среднюю несушку, шт.	186,2	191,5	191,9
Интенсивность яйцекладки, %	89,03	91,19	91,38
Затраты корма на 10 штук яиц	1,29	1,25	1,24

За период опыта (30-ть недель) в I опытной группе было получено 13175 яиц, во II – 13203, что на 423 и 451 яйцо больше, чем в контрольной группе. Анализируя яичную продуктивность кур можно заключить, что в опытных группах максимальная яйценоскость, достигнутая под воздействием изучаемых добавок, сохранялась в обеих группах до конца учетного периода при минимальной разнице, всего 28 яиц. Из чего следует, что кормовые добавки FRA[®] C12 и «MegaHenOn» проявляют иден-

тичную активность на процесс яйцеобразования, с незначительным превосходством последней.

Интенсивность яйцекладки в опытных группах превышала контроль на 2,14 и 2,35%, а затраты корма на 10 штук яиц снизились на 0,04 и 0,05 кг. Сохранность кур в обеих опытных группах превышала контрольные показатели на 1,43% и составила 95,72%.

В процессе опыта мы изучили влияние кормовых добавок FRA[®]C12 и «MegaHenOn» в рационах кур на категорию пищевых яиц. В опытных группах выход яиц категории «высшая» превысил контроль на 0,53 и 0,55%, «отборная» – на 6,89 и 7,12%. В связи с этим выход яиц II категории снизился в I опытной группе на 4,75%, во II опытной – на 4,84%, а выход яиц I категории находился на уровне контроля. Отсутствие яиц III категории обусловлено возрастом птицы. В период опыта, особенно в летний период, возросло количество яиц с тонкой скорлупой, что повлекло за собой увеличение отбракованных яиц (тек, насечка), которое в опытных группах снизилось, по отношению к контролю на 0,82 и 1,45%, за счет увеличения толщины скорлупы яиц. Это можно объяснить, по всей вероятности, содержанием в изучаемых кормовых добавках биологически активных веществ, а во II опытной группе еще и наличием биодоступного кремния.

Возможное объяснение снижению яиц с мягкой скорлупой заключается в том, что органические кислоты в форме солей кальция могли обеспечивать некоторое дополнительное количество кальция и улучшить поглощение минералов для образования скорлупы (Dhawale A., 2005).

3.2.5 Качественные показатели пищевых яиц

На протяжении многих веков куриные яйца выступают в качестве важной составной части источника белка в питании всего человечества. Благодаря относительно легкой технологии производства и богатым питательным свойствам, яйца представляют собой широко распространенный товар международной торговли.

Нами установлено, что инновационные кормовые добавки FRA[®]C12 и «MegaHenOn» в рационах кур, при производстве пищевых яиц способствовали увеличению средней массы яиц в I опытной группе на 1,3 г (2,06%; $P < 0,05$), во II опытной – на 1,7 г (2,69%; $P < 0,05$) относительно контроля.

Показатели соотношения составных частей яиц как в опытных, так и в контрольной группах не выходили за пределы физиологической нормы. Тем не менее масса желтка яиц I опытной группы превышала контроль на 0,65 г (3,35%; $P < 0,05$), II опытной – на 0,67 г (3,45%; $P < 0,05$). Увеличение массы белка в опытных группах составило 1,52 ($P < 0,05$) и 1,59% ($P < 0,05$) относительно контроля. Наблюдалась тенденция увеличения массы скорлупы в опытных группах на 0,08 (1,30%) и 0,09 г (1,46%). Увеличение массы белка, улучшило основные показатели, характеризующие его качество: индекс белка и единицы Хау, достоверно превышали контроль в I опытной группе на 0,7 ($P < 0,05$) и 1,34% ($P < 0,05$), во II опытной – на 0,9 ($P < 0,05$) и 1,59% ($P < 0,05$). Толщина скорлупы увеличилась в опытных группах на 7,0 ($P < 0,01$) и 9,0 мкм ($P < 0,01$). Наличие в изучаемых кормовых добавках биологически активных веществ способствовало снижению кислотного числа желтка в I опытной группе на 15,79 ($P < 0,05$), во II опытной – на 16,11% ($P < 0,05$) по сравнению с контролем.

В процессе исследований было установлено увеличение содержания сухих веществ как в белке яиц опытных групп, так и в желтке. Превышение относительно контроля в белке составило 0,38 и 0,47%, а в желтке – 0,79 и 0,88% ($P < 0,05$). Достоверное увеличение сухих веществ в желтке яиц опытной группы было получено за счет повышения протеина на 0,46 ($P < 0,05$) и 0,50% ($P < 0,05$), жира – на 0,26 и 0,29%.

Биологически полноценный белок куриных яиц по своему составу отвечает потребности организма человека в незаменимых аминокислотах. В наших исследованиях аминокислотный состав белка яиц опытных групп выгодно отличался от контрольной по аргинину – на 0,36 (P<0,05) и 0,41% (P<0,05); тирозину – на 0,34 (P<0,05) и 0,35% (P<0,05); фенилаланину – на 0,30 (P<0,05) в обеих опытных группах; гистидину – на 0,30 (P<0,05) и 0,31% (P<0,05); лейцину и изолейцину – на 0,40 (P<0,01) и 0,41% (P<0,01); метионину – на 0,25 (P<0,05) в обеих опытных группах, и валину – на 0,33% (P<0,05) и 0,35% (P<0,05), а по сумме – на 3,15 (P<0,01) и 3,34% (P<0,01). Аминокислотный состав желтка, также изменился под воздействием изучаемых добавок. Обнаружена достоверная разница по содержанию лизина – на 0,80 (P<0,01) и 1,12% (P<0,01), лейцина и изолейцина – на 1,0 (P<0,05) и 1,04% (P<0,05), метионина – на 0,49 (P<0,05) и 0,53% (P<0,05), валина – на 0,41 (P<0,05) и 0,42% (P<0,05), треонина – на 0,64 (P<0,05) и 0,67% (P<0,05), аланина – на 0,98 (P<0,05) и 1,02% (P<0,05), глутаминовой кислоты – на 0,83% (P<0,05) и 0,87% (P<0,05). Превышение по сумме аминокислот составило 6,87 (P<0,001) и 7,19 % (P<0,001) по отношению к контролю.

Наличие в яйцах фосфолипидов характеризует их высокую и устойчивую эмульсионную способность (связь между водой и жиром). Это уникальное функциональное свойство желтка широко используется при изготовлении множества пищевых продуктов.

Исходя из полученных данных можно заключить, что жирнокислотный состав желтка характеризовал хорошее качество яиц подопытных групп. При этом в опытных группах уровень насыщенных жирных кислот снизился на 1,80 и 3,03%, а ненасыщенных возрос: мононенасыщенных – на 2,26 и 3,62%, полиненасыщенных – на 4,17 и 5,56%, в результате чего в опытных группах коэффициент, определяющий отношение насыщенных жирных кислот к сумме ненасыщенных снизился до 0,56 и 0,55 против 0,58 в контроле. Содержание холестерина несколько снизилось в опытных группах по сравнению с контролем на 2,37 и 3,19%. Несмотря на то, что по всем показателям разница в пользу опытных групп была статистически недостоверной, прослеживается четкая тенденция улучшения липидного состава яичного желтка пищевых яиц.

В нашем опыте применение новых кормовых добавок FRA[®]C12 и «MegaHenOn» повлияло на витаминный состав пищевых яиц. Превышение по содержанию каротиноидов в яйцах I опытной группы составило 1,40 (12,70%; P<0,05), во II опытной – 2,20 мкг/г (17,46%; P<0,01) относительно контроля и, как следствие, уровень витамина А в желтке возрос на 1,30 (13,83%; P<0,05) и 2,10 мкг/г (22,34%; P<0,01). Содержание в I опытной группе витамина Е также достоверно превышало контроль на 6,80 (P<0,05), во II опытной – на 7,36% (P<0,05). Концентрация витамина В₂ как в желтке, так и в белке опытных групп оказалась выше контроля: в I опытной группе – на 13,12 (P<0,05) и 10,37% (P<0,05), во II опытной – на 18,06 (P<0,05) и 22,07% (P<0,01). Увеличение содержания витамина В₂ в составных частях яиц опытных групп можно объяснить тем, что биологически активные вещества изучаемых добавок нормализовали микрофлору кишечника, которая играет важную роль в синтезе витаминов, в том числе группы В.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что использование в кормлении кур промышленного стада новых кормовых добавок FRA[®]C12 и «MegaHenOn» способствовало увеличению продуктивности и жизнеспособности птицы, улучшению качества продукции, что в свою очередь отразилось на экономической эффективности.

3.2.6 Состояние внутренних и репродуктивных органов кур в конце опыта

Состояние внутренних и репродуктивных органов кур-несушек в процессе эксплуатации характеризует как здоровье птицы, так и их продуктивность (Максим Е.А., Юрина Н.А. и др., 2017).

В наших исследованиях, состояние внутренних и репродуктивных органов в конце опыта (возраст кур 64 недели), находилось в хорошем состоянии как в опытных группах, так и в контрольной (таблица 6).

Таблица 6 – Состояние репродуктивных органов подопытных кур-несушек (n=3)

Показатели	Контрольная	I опытная	II опытная
Масса яйцевода, г	67,84±1,23	76,93±1,19**	78,18±1,25**
Длина яйцевода, см	72,89±0,61	77,86±0,54**	79,04±0,89**
Количество сформированных фолликулов	7	10	12

При этом масса яйцевода в I опытной группе превышала контроль на 9,09 г (13,40%; $P < 0,01$), во II опытной этот показатель превышал контроль на 10,34 г (15,24%; $P < 0,01$). Длина яйцевода у кур опытных групп также достоверно превышала контрольные значения на 4,97 (6,82%; $P < 0,01$) и 6,15 см (8,44%; $P < 0,01$). Одним из показателей, характеризующих яичную продуктивность кур на текущий момент, является количество сформированных фолликулов, которое в нашем опыте превышало контроль в I опытной группе на 3, во II опытной – на 5 штук.

Если рассматривать полученные результаты в разрезе опытных групп, то можно отметить, что все изучаемые показатели находились примерно на одном уровне, с некоторым превосходством в пользу II опытной группы. В связи с этим можно заключить, что кормовые добавки FRA[®]C12 и «MegaHenOn» оказали положительное воздействие на состояние внутренних и репродуктивных органов кур-несушек.

3.2.7 Экономическая эффективность

Скармливание курам-несушкам кормовых добавок FRA[®]C12 и «MegaHenOn» позволило получить дополнительную прибыль в размере 3203,04 и 3595,88 рубля за счет увеличения яйценоскости, выхода яиц категории «высшая» и «отборная», соответственно снижения яиц II категории и брака. Уровень рентабельности в опытных группах составил 30,19 и 31,13%, что на 6,42 и 7,36% выше контроля.

3.2.8 Результаты производственной проверки

Поскольку в процессе научно-хозяйственного опыта кормовые добавки FRA[®]C12 и «MegaHenOn» показали высокую эффективность их применения при производстве пищевых яиц, мы приняли решение провести производственную проверку обеих добавок.

Производственные испытания были проведены в условиях птицефабрики (производственная мощность более 230 млн. шт. яиц в год) АО «Агрофирма «Восток» Николаевского района Волгоградской области.

Использование в кормлении птицы различных кормовых добавок, в том числе биологически активных, влечет за собой дополнительные затраты на производство продукции. Тем не менее конечной целью является повышение продуктивности птиц и качество продукции, способные окупить финансовые вложения.

Итоги производственной проверки подтвердили результаты научно-хозяйственного опыта по использованию в питании кур-несушек промышленного стада кросса «Хайсекс коричневый» кормовых добавок FRA[®]C12, содержащей альфа-моноглицерид среднецепочечной лауриновой кислоты и «MegaHenOn», содержащей комплекс альфа-монолаурина, органических кислот, растительных компонентов и водорастворимого кремния.

Результаты производственной проверки показали, что эффективность изучаемых кормовых добавок весьма существенна, несмотря на достаточно высокую их стоимость. Испытуемые кормовые добавки способствовали увеличению яичной продуктивности кур, снижению затрат кормов на получение яиц, выходу яиц категорий высшая, отборная и I-я, за счет чего в опытных группах была получена дополнительная прибыль в размере 3846,42 и 4436,16 тыс. руб., а уровень рентабельности повысился на 4,41 и 5,19%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В проведенных нами исследованиях установлено положительное влияние инновационных кормовых добавок FRA[®] C12 и «MegaHenOn» в рационах кур промышленного стада кросса «Хайсекс коричневый» на стабилизацию кишечной микрофлоры, укрепление иммунной системы, яичную продуктивность, качественные показатели пищевых яиц, что позволило нам сделать следующие выводы.

1. Экспериментально подтверждена высокая антибактериальная активность изучаемых добавок. Полезная микрофлора кишечника кур опытных групп в значительной степени превышала таковую в контрольной группе, особенно по содержанию лактобацилл и бифидобактерий. Необходимо отметить отсутствие стафилококков в опытных группах, а в III опытной и пастерелл. Содержание микоплазмы в контрольной группе значительно превышало допустимые значения и составило 5,24%, при этом в опытных группах этот показатель резко снизился: в I опытной группе – до 1,43, а в III опытной – до 0,09%. При этом установлено, что интенсивность яйцекладки в III опытной группе превышала контрольную на 2,42%, а I опытную группу – на 0,61%. Определена оптимальная дозировка ввода в рацион кур новой кормовой добавки «MegaHenOn» – 4 кг/т корма.

2. Зафиксировано увеличение переваримости органического вещества курами опытной группы на 2,2 (P<0,05) и 2,7% (P<0,05), протеина – на 1,8 (P<0,05) и 2,2% (P<0,05), жира – на 1,6 (P<0,05) и 1,8% (P<0,05), клетчатки – на 1,8 (P<0,01) и 2,5% (P<0,05) относительно контроля. Использование азота от принятого было выше на 6,17 (P<0,01) и 7,09% (P<0,01), от переваренного – на 4,10 (P<0,05) и 4,60% (P<0,01). Установлено превышение использования кальция организмом кур опытной группы на 2,29 (P<0,05) и 2,82% (P<0,05), фосфора – на 1,99 (P<0,05) и 2,24% (P<0,05) по отношению к контролю.

3. Под воздействием изучаемых добавок в опытных группах возросло содержание эритроцитов, гематокрита и гемоглобина на 19,39 (P<0,05) и 25,51% (P<0,05); 2,2 (P<0,05) и 2,5% (P<0,05); 8,0 (P<0,05) и 8,64% (P<0,05) соответственно, а содержание лейкоцитов снизилось на 7,64 (P<0,01) и 8,82% (P<0,01) по отношению к контролю. Содержание общего белка в сыворотке крови кур опытных групп повысилось на 1,55 (3,42%; P<0,01) и 1,68 г/л (3,71%; P<0,01), а уровень альбуминовой фракции – на 1,20 (5,55%; P<0,01) и 1,37 г/л (6,34%; P<0,01) соответственно. Повышение уровня АСТ и снижение АЛТ в сыворотке крови кур опытных групп подтверждает высокую активность и безопасность входящих в состав кормовых добавок компонентов, в том числе альфа-монолаурина. Снижение уровня альфа-глобулинов в I опытной группе на 0,84% (P<0,05), во II – на 0,90% (P<0,05) свидетельствует об отсутствии воспалительных процессов в организме кур-несушек опытных групп.

4. Исследования тимуса, фабрициевой сумки и селезенки дали нам дополнительную информацию относительно уровня как гуморального иммунитета, так и общего состояния иммунной системы при применении кормовых добавок на основе альфа-монолаурина. Масса тимуса оказалась выше в опытных группах по сравне-

нию с контрольной на 1,27 (23,48%; $P<0,01$) и 1,07г (19,78%; $P<0,01$), фабрицева сумка увеличилась в I опытной группе на 1,22 г (31,28%; $P<0,05$), во II опытной – на 1,23 г (31,54%; $P<0,05$), а увеличение массы селезенки составило 0,79 г (19,22%; $P<0,05$) и 0,80 г (19,46%; $P<0,05$).

5. Бактерицидная активность увеличилась в опытных группах по сравнению с контролем на 4,09 ($P<0,01$) и 3,97% ($P<0,01$); лизоцимная – на 7,52 ($P<0,01$) и 6,34% ($P<0,01$); фагоцитарная активность лейкоцитов – на 5,65 ($P<0,001$) и 4,99 ($P<0,01$), а фагоцитарный индекс – на 1,27 ($P<0,01$) и 1,01 единиц ($P<0,01$) соответственно.

6. Установлено, что интенсивность яйцекладки кур опытных групп возросла на 2,14 и 2,35%, а затраты корма на 10 яиц снизились на 0,04 и 0,05 кг. Сохранность кур в обеих опытных группах превышала контрольные показатели на 1,43 и составила 95,72%. Обнаружено увеличение массы яиц на 1,3 ($P<0,05$) и 1,7 г ($P<0,05$), что отразилось на их классификации по категориям: выход яиц категории «высшая» увеличился на 0,53 и 0,55%, а «отборная» – на 6,89 и 7,12%.

7. Соотношение составных частей яиц в подопытных группах находилось в пределах физиологической нормы, но при этом масса желтка яиц опытных групп превышала контроль на 3,35 ($P<0,05$) и 3,45% ($P<0,05$), белка – на 1,52 ($P<0,05$) и 1,59% ($P<0,05$), скорлупы – на 1,30 и 1,46%. Индекс белка и единицы ХАУ увеличились по сравнению с контролем в I опытной группе на 0,70 ($P<0,05$) и 1,34% ($P<0,05$), во II опытной – на 0,9 ($P<0,05$) и 1,59% ($P<0,05$). Толщина скорлупы возросла на 7,0 ($P<0,01$) и 9,0 мкм ($P<0,01$).

8. Зафиксировано увеличение сухих веществ в белке опытных групп на 0,38 и 0,47%, а в желтке – на 0,79 ($P<0,05$) и 0,88% ($P<0,05$) по сравнению с контролем. Достоверное увеличение сухих веществ в желтке произошло благодаря повышению протеина на 0,46 ($P<0,05$) и 0,50% ($P<0,05$), жира – на 0,26 и 0,29%. Сумма аминокислот белка яиц опытной группы превышала контрольные показатели на 3,15 ($P<0,01$) и 3,34% ($P<0,01$), желтка – на 6,87 ($P<0,001$) и 7,19% ($P<0,001$).

9. Под воздействием биологически активных веществ изучаемых кормовых добавок произошло снижение уровня насыщенных жирных кислот на 1,80 и 3,03%, а ненасыщенных возросло: мононенасыщенных – на 2,26 и 3,62%, полиненасыщенных – на 4,17 и 5,56% относительно контроля. Уровень холестерина снизился на 2,37 и 3,19%.

10. Доказано влияние изучаемых кормовых добавок на накопление каротиноидов в желтке яиц опытных групп, уровень которых повысился на 12,70 ($P<0,05$) и 17,46% ($P<0,01$), соответственно и содержание витамина А увеличилось на 13,83 ($P<0,05$) и 22,34% ($P<0,01$) по сравнению с контролем. Содержание витамина Е достоверно превысило контроль на 6,80 ($P<0,05$) и 7,36% ($P<0,05$). Концентрация витамина В₂ в желтке оказалась выше на 13,12 ($P<0,05$) и 18,06% ($P<0,05$), в белке – на 10,37 ($P<0,05$) и 22,07% ($P<0,01$) по сравнению с контролем.

11. Анализ состояния внутренних и репродуктивных органов кур в конце опыта показал хорошее состояние паренхиматозных органов. Установлена достоверная разница по массе печени между опытными группами и контрольной на 8,42 ($P<0,05$) и 9,17% ($P<0,05$), при этом масса остальных внутренних органов имела тенденцию к увеличению. Масса яйцевода в I опытной группе превышала контроль на 13,40% ($P<0,01$), во II опытной – на 15,24% ($P<0,01$), длина яйцевода – на 6,82 ($P<0,01$) и 8,44% ($P<0,01$) соответственно. Одним из показателей, характеризующих яичную продуктивность кур на текущий момент, является количество сформированных фолликулов, которое в нашем опыте превышало контроль в I опытной группе на 3, во II опытной – на 5 штук.

12. Скармливание курам-несушкам кормовых добавок FRA[®] C12 и «MegaHenOn» позволило получить дополнительную прибыль в размере 3203,04 и 3595,88 рубля за счет чего повысился уровень рентабельности на 6,42 и 7,36%.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

При производстве пищевых яиц на крупных птицеводческих предприятиях рекомендуем использовать инновационные кормовые добавки FRA[®] C12 и «MegaHenOn», в качестве альтернативы кормовым антибиотикам. Включение изучаемых добавок в рацион кур промышленного стада в количестве 2 и 4 кг/т корма соответственно способствует развитию полезной микрофлоры кишечника кур, увеличению интенсивности яйцекладки на 2,14 и 2,35%, улучшению качества пищевых яиц и классификации их по категориям, за счет чего уровень рентабельности возрастает на 6,42 и 7,36%. Вместе с тем, эффективность воздействия новой кормовой добавки «MegaHenOn» (Россия) на обменные процессы в организме кур-несушек несколько выше, в сравнении с добавкой FRA[®] C12 (Нидерланды).

Перспективы дальнейшей разработки темы

В дальнейшем исследования по данной тематике целесообразно вести в направлении апробации кормовых добавок FRA[®] C12 и «MegaHenOn» на других видах сельскохозяйственных животных и птиц, а также изыскания и разработки новых кормовых добавок, способных стать альтернативой кормовым антибиотикам.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ, в.т.ч. и входящих в международные базы данных Scopus или Web of Science

1. Горлов, И.Ф. Биологически активные добавки из листовницы даурской в рационах кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, О.Е. Кротова, И.В. Ткачева, Н.И. Мосолова, В.С. Остронков, Д.Н. Ножник, Д.В. Фризен, **А.В. Рудковская** // Птица и птицепродукты. – 2019. – № 2. – С. 37-40.
2. Горлов, И.Ф. Минеральная добавка в комбикормах для цыплят-бройлеров кросса РОСС 308 / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, З.Б. Комарова, О.Е. Кротова, В.В. Головин, С.М. Иванов, Д.В. Фризен, **А.В. Рудковская**, Т.В. Воронина // Птица и птицепродукты. – 2019. – № 6. – С. 30-33.
3. Сложенкина, М.И. Выращивание цыплят-бройлеров с использованием новых кормовых добавок на основе лактулозы / М.И. Сложенкина, И.Ф. Горлов, А.Г. Храмцов, З.Б. Комарова, М.В. Фролова, С.С. Курмашева, **А.В. Рудковская** // Птица и птицепродукты. – 2021. – № 1. – С. 17-20.
4. Сложенкина, М. Выращиваем бройлеров без антибиотиков / М. Сложенкина, М. Фролова, С. Курмашева, **А. Рудковская** // Животноводство России. – 2021. – № 7. – С. 9-11.
5. Gorlov, I.F. The Effect Of A Complex Probiotic Additive On Reproductive Qualities Of The Parent Flock Hens Of The Ross 308 Cross / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, Z.B. Komarova, I.V. Tkacheva, O.E. Krotova, V.G. Friesen, D.N. Nozhnik, S.M. Ivanov, **A.V. Rudkovskaya** // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2019; 10(2): 717-722. [http://rjpbcs.com/pdf/2019_10\(2\)/\[98\].pdf](http://rjpbcs.com/pdf/2019_10(2)/[98].pdf)
6. Gorlov, I.F. The effect of biological supplements of natural origin on metabolism of parent flock hens / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, Z.B. Komarova, I.V. Tkacheva, O.E. Krotova, A.N. Struk, V.G. Friesen, D.N. Nozhnik, S.M. Ivanov, D.V. Friesen, **A.V. Rudkovskaya** // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 2019; 11(4):1629-1632. <http://www.jpshr.pharmainfo.in/Documents/Volumes/vol11issue04/jpsr11041984.pdf>

7. Gorlov, I.F. Mineral feed additive to prevent chickens' heat stress / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, Z.B. Komarova, V.V. Golovin, O.E. Krotova, S.M. Ivanov, T.V. Voronina, D.N. Nozhnik, **A.V. Rudkovskaya** // International Journal of Pharmaceutical Research. 2020; 12(3): 168-173.
8. Gorlov, I.F. Innovit E 60 supplement: effectiveness in poultry feeding / I.F. Gorlov, V.G. Friesen, M.I. Slozhenkina, Z.B. Komarova, S.M. Ivanov, T.V. Voronina, **A.V. Rudkovskaya**, A.V. Kulikovskiy, D.V. Friesen // International journal of pharmaceutical research. 2020; 12(4): 2017-2021.
9. Slozhenkina, M.I. Qualitative indicators of incubation eggs by using domestic vitamin e in nutrition of «Hisex Brown» cross chickens / M.I. Slozhenkina, Z.B. Komarova, T.V. Voronina, **A.V. Rudkovskaya**, D.V. Friesen // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.548 (2020) 082041. DOI:10.1088/1755-1315/548/8/082041
10. Slozhenkina, M.I. Possible replacing antibiotics with natural feed supplements in poultry farming / M.I. Slozhenkina, I.F. Gorlov, Z.B. Komarova, **A.V. Rudkovskaya**, E.N. Tarasov, S.S. Kurmasheva, A.K. Natyrov // AGRITECH-IV-2020 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 677 (2021) 022112 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/677/2/022112
11. Komarova, Z.B. Prevention of diseases of growing of replacement young chickens kept in cages / Z.B. Komarova, E.A. Struk, M.I. Slozhenkina, I.F. Gorlov, M.V. Frolova, **A.V. Rudkovskaya**, S.S. Kurmasheva // AGRITECH-IV-2020 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 677 (2021) 032035 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/677/3/032035

Патенты РФ на изобретения

12. Горлов, И.Ф. Способ продления репродуктивного периода кур родительского стада / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, З.Б. Комарова, А.Н. Струк, А.А. Мосолов, О.Е. Кротова, С.М. Иванов, Д.Н. Ножник, Д.В. Фризен, **А.В. Рудковская**, Т.В. Воронина // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2729386, 2020. – № 22.
13. Горлов, И.Ф. Способ применения витаминного препарата Инновит Е 60 в птицеводстве / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, З.Б. Комарова, С.М. Иванов, А.А. Мосолов, О.Е. Кротова, Д.Н. Ножник, Д.В. Фризен, **А.В. Рудковская**, Т.В. Воронина, В.В. Головин // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2732031, 2020. – № 25.

Монографии

14. Сложенкина, М.И. Кремнийсодержащие кормовые добавки и L-аспарагинаты минералов в кормлении моногастричных животных: монография: / М.И. Сложенкина, И.Ф. Горлов, С.М. Иванов, З.Б. Комарова, В.Г. Фризен, Т.В. Воронина, О.Е. Кротова, А.А. Черняк, **А.В. Рудковская** – Волгоград, ООО «СФЕРА», 2020. – 136 с.

Методические рекомендации и учебные пособия

15. Горлов, И.Ф. Рекомендации по использованию биологически активных добавок и препаратов (дигидрокверцетин, арабиногалактан, комбинация молочнокислых бактерий *Lactobacillus acidophilus*) в рационах кур родительского стада яичных и мясных кроссов: рекомендации, утверждены отделением сельскохозяйственных наук РАН / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, И.В. Ткачева, О.Е. Кротова, С.М. Иванов, Д.Н. Ножник, Д.В. Фризен, **А.В. Рудковская** [и др.] / Под общ. ред. акад. РАН И.Ф. Горлова. – Волгоград: ООО «СФЕРА», 2019. – 52 с.

Статьи в сборниках научных трудов, материалах конференций и других изданиях

16. Чистяков, В.А. Влияние пробиотиков с антиоксидантной и ДНК-протекторной активностью на продуктивные качества кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» / В.А. Чистяков, З.Б. Комарова, Н.И. Мосолова, Д.Н. Пилипенко, А.Н. Струк, **А.В. Рудковская**, О.Е. Кротова // Экологические, генетические, биотехнологические проблемы и их решение при производстве и переработке продукции животноводства: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2017. – С. 146-149.
17. Ножник, Д.Н. Химический состав мышц и внутренних органов петухов-производителей при использовании в их рационах тыквенного жмыха, обогащенного биодоступной формой йода / Д.Н. Ножник, З.Б. Комарова, С.М. Иванов, О.Е. Кротова, **А.В. Рудковская**, Т.В. Берко // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 1 (1). – С. 42-47.
18. Комарова, З.Б. Химический состав мяса и внутренних органов цыплят-бройлеров при использовании в их рационах кремнийсодержащей кормовой добавки / З.Б. Комарова,

- О.Е. Кротова, С.М. Иванов, Д.Н. Ножник, Д.В. Фризен, **А.В. Рудковская** // *Аграрно-пищевые инновации*. – 2018. – № 3 (3) – С. 47-52.
19. Чистяков, В.А. Качество инкубационных яиц при использовании в рационах кур родительского стада пробиотических добавок с антиоксидантной и ДНК-протекторной активностью / В.А.Чистяков, З.Б.Комарова, Н.И.Мосолова, Д.Н. Пилипенко, О.Е. Кротова, А.Н. Струк, **А.В. Рудковская** // *Инновационные направления в кормлении сельскохозяйственной птицы: мат. междунар. науч.-практ. конф. 6-7 июня 2018 г., Волгоград, 2018.* – С. 31-37.
 20. Чистяков, В.А. Аминокислотный и минеральный составы инкубационных яиц при использовании пробиотических добавок в рационах птицы родительского стада / В.А.Чистяков, З.Б. Комарова, Н.И. Мосолова, Д.Н. Пилипенко, О.Е. Кротова, А.Н. Струк, **А.В. Рудковская** // *Инновационные направления в кормлении сельскохозяйственной птицы: мат. междунар. науч.-практ. конф. 6-7 июня 2018 г., Волгоград, 2018.* – С. 37-42.
 21. Ткачева, И.В. Гематологические показатели ремонтных молодок кросса РОСС 308 при использовании в рационах комплексной добавки «ЭСИД-ПАК-4-УЭЙ» / И.В. Ткачева, М.И. Сложенкина, З.Б. Комарова, О.Е. Кротова, Д.Н. Ножник, **А.В. Рудковская** // *Аграрно-пищевые инновации*. – 2018. – № 4(4). – С. 49-55.
 22. Комарова, З.Б. Биоконверсия корма у кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» под воздействием премиксов с дигидрохверцетином и арабиногалактаном / З.Б. Комарова, Н.И. Мосолова, А.Н. Струк, И.В. Ткачева, О.Е. Кротова, Д.Н. Ножник, Д.В. Фризен, **А.В. Рудковская**, В.Н. Сергеев // *Аграрно-пищевые инновации*. – 2019. – № 1 (5). – С. 53-60.
 23. Горлов, И.Ф. Эффективность использования минеральной кормовой добавки при выращивании цыплят-бройлеров кросса РОСС 308 / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, О.Е. Кротова, С.С. Курмашева, Д.В. Фризен, **А.В. Рудковская**, Д.Н. Ножник, Т.В. Воронина / *Перспективные аграрные и пищевые инновации: мат. междунар. науч.-практ. конф. 6-7 июня 2019 г., Волгоград, 2019.* – С. 171-175.
 24. Горлов, И.Ф. Комбикорм полнорационный для сельскохозяйственной птицы / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, А.А. Мосолов, И.А. Семенова, С.М. Иванов, Д.В. Фризен, **А.В. Рудковская**. Технические условия / *Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции*. Волгоград, 2019.
 25. Сложенкина, М.И. Тыквенный жмых, обогащенный биодоступной формой йода, в рационах петухов родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» / М.И. Сложенкина, З.Б. Комарова, О.Е. Кротова, Д.Н. Ножник, **А.В. Рудковская** // *Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий: мат. Междунар. науч.-практ. Конф. 4-5 июня 2020 г., Волгоград, 2020.* – С. 93-99.
 26. Комарова, З.Б. Влияние новой кормовой добавки на качественные показатели пищевых яиц / З.Б. Комарова, **А.В. Рудковская**, М.В. Фролова, Е.Н. Тарасов, С.С. Курмашева, Е.А. Струк // *Научные основы создания и реализации современных технологий здоровья и сохранения: мат. межрегион. науч.-практ. конф. (с международным участием), посвященной 90-летию ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России*. Волгоград, 2020. – С. 231-238.
 27. Сложенкина, М.И. Влияние новых лактулозосодержащих кормовых добавок на биологические свойства мяса цыплят-бройлеров / М.И. Сложенкина, М.В. Фролова, С.С. Курмашева, **А.В. Рудковская** // *Аграрно-пищевые инновации*. – 2020. – № 4 (12). – С. 61-69.
 28. Сложенкина, М.И. Инновационные лактулозосодержащие кормовые добавки – улучшители биологических свойств мяса птицы / М.И. Сложенкина, М.В. Фролова, С.С. Курмашева, **А.В. Рудковская** // *Орошаемое земледелие*. – 2020. – № 4 (31). – С. 16-19.
 29. Горлов, И.Ф. Проявление генетического потенциала кур-несушек в условиях теплового стресса / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, **А.В. Рудковская**, Д.Н. Ножник, Е.Н. Тарасов // *Аграрно-пищевые инновации*. – 2021. – Т 13.– № 1. – С. 35-43. DOI: 10.31208/2618-7353-2021-13-35-43.

Рудковская Алиса Валерьевна

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
НОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК
ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ЯИЦ**

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Подписано в печать 20.07.2021 года. Формат 60x84/16
Бумага типографская. Гарнитура Times New Roman.
Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ 14.
Издательско-полиграфический комплекс
ФГБНУ Поволжский НИИММП
400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.